

Patentansprüche

1. Bauteil (1, 31, 334, 335, 342, 354, 357, 366) insbesondere für eine Dampfturbine (300, 303),
5 mit einer keramischen Wärmedämmsschicht (7) und mit einer metallischen Erosionsschutzschicht (13) auf der Wärmedämmsschicht (7), zum Einsatz bei Einsatztemperaturen bis max. 850°C, insbesondere bis max. 650°C für einen längeren Einsatz,
10 wobei die Erosionsschutzschicht (13) eine geringere Porosität als die Wärmedämmsschicht (7) aufweist.

2. Bauteil nach Anspruch 1,
15 dadurch gekennzeichnet, dass das Bauteil (1) ein Gehäuseteil (31, 334, 335, 366) einer Gas- oder Dampfturbine (300, 303) ist.

3. Bauteil nach Anspruch 2,
20 dadurch gekennzeichnet, dass das Gehäuseteil ein Turbinengehäuse (366) ist.

4. Bauteil nach Anspruch 2,
25 dadurch gekennzeichnet, dass das Gehäuseteil ein Ventilgehäuse (31) ist.

5. Bauteil nach Anspruch 2,
30 dadurch gekennzeichnet, dass das Gehäuseteil ein Gehäuseteil (334, 335) eines Dampfein-strömbereichs (333) ist.

6. Bauteil nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass

5

das Bauteil (1) eine Turbinenschaufel (342, 354, 357) ist.

7. Bauteil nach Anspruch 1 bis 6,
10 dadurch gekennzeichnet, dass

15 dass das Bauteil (1) aus einem Substrat (4) besteht,
auf dem (4) die Wärmedämmsschicht (7) vorhanden ist, und
das Substrat (4) aus einer nickel-, kobalt- oder insbeson-
dere eisenbasierten Legierung gebildet ist.

8. Bauteil nach Anspruch 1 oder 7,
dadurch gekennzeichnet, dass

20

die Wärmedämmsschicht (7) zumindest teilweise,
insbesondere ganz aus Zirkonoxid (ZrO_2) besteht.

25 9. Bauteil nach Anspruch 1, 7 oder 8,
dadurch gekennzeichnet, dass

30 die Wärmedämmsschicht (7) zumindest teilweise,
insbesondere ganz aus Titanoxid (TiO_2) besteht.

35

10. Bauteil nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass

unterhalb der Wärmedämmsschicht (7) eine Zwischenschutz-
5 schicht (10),
insbesondere eine MCrAlX-Schicht,
angeordnet ist,
wobei M für zumindest ein Element der Gruppe Nickel, Ko-
balt und insbesondere Eisen steht
10 sowie X Yttrium und/oder Silizium und/oder zumindest ein
Element der Seltenen Erden ist.

11. Bauteil nach Anspruch 1 bis 5,
15 dadurch gekennzeichnet, dass

das Bauteil (1) angelegt ist auf eine Temperaturdifferenz
im Betrieb,
insbesondere eine Temperaturdifferenz von mindestens
20 200°C,
gegeben durch eine höhere Temperatur auf der einen Seite
(336) des Bauteils (1) und eine niedrigere Temperatur auf
der anderen Seite (337) des Bauteils (1, 334),
wobei die Wärmedämmsschicht (7) auf der Seite (336) des
25 Bauteils (1, 334) aufgebracht ist,
die der höheren Temperatur ausgesetzt ist,
um das Verformungsverhalten des Bauteils (1) aufgrund des
Temperaturunterschiedes zu vergleichmäßigen.

30 12. Bauteil nach Anspruch 11,
dadurch gekennzeichnet, dass

35 die höhere Temperatur mindestens 400°C,
insbesondere bis zu 800°C beträgt.

13. Bauteil nach Anspruch 10,
dadurch gekennzeichnet, dass

die Zwischenschutzschicht (10) aus
5 11,5 wt% bis 20 wt% Chrom,
0,3 wt% bis 1,5 wt% Silizium,
0 wt% bis 1 wt% Aluminium,
0 bis 4 wt% Yttrium, sowie
Rest Eisen besteht.

10

14. Bauteil nach Anspruch 13,
dadurch gekennzeichnet, dass

15 die Zwischenschutzschicht (10) aus
12,5 wt% bis 14 wt% Chrom,
0,5 wt% bis 1,0 wt% Silizium,
0,1 wt% bis 0,5 wt% Aluminium,
0 bis 4 wt% Yttrium, sowie
20 Rest Eisen besteht.

15. Bauteil nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass

25

die Erosionsschutzschicht (13) eine eisen-, nickel-,
chrom- oder kobaltbasierte Legierung,
insbesondere NiCr80/20, ist.

30

16. Bauteil nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass

35 die Erosionsschutzschicht (13) zumindest teilweise aus
Chromkarbid besteht.

17. Bauteil nach Anspruch 1 oder 15,
dadurch gekennzeichnet, dass

5 die Erosionsschutzschicht (13) aus Nickel-Chrom mit Bei-
mengungen von Silizium (Si) und Bor (B) (NiCrSiB) besteht.

18. Bauteil nach Anspruch 1 oder 15,
dadurch gekennzeichnet, dass

10 die Erosionsschutzschicht (13) aus Nickel-Aluminium be-
steht.

15 19. Bauteil nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass

20 die Erosionsschutzschicht (13) ausgewählt wird aus der
Gruppe oder einem Gemisch aus der Gruppe
Wolframkarbid, Chromkarbid und Nickel (WC-CrC-Ni)
und/oder
Chromkarbid mit der Beimischung von Nickel (Cr₃C₂-Ni)
und/oder
einer Mischung aus Chromkarbid und Nickelchrom (Cr₃C₂-
25 NiCr).

20. Bauteil nach Anspruch 1, 8, 9 oder 10,
dadurch gekennzeichnet, dass

30 die Wärmedämmsschicht (7) zumindest teilweise porös ist.

21. Bauteil nach Anspruch 1 oder 20,
35 dadurch gekennzeichnet, dass

die Wärmedämmsschicht (7) einen Gradienten in der Porosität
aufweist.

22. Bauteil nach Anspruch 21,
dadurch gekennzeichnet, dass

5

die Porosität der Wärmedämmsschicht (7) an einer äußereren
Fläche am größten ist.

10 23. Bauteil nach Anspruch 21,
dadurch gekennzeichnet, dass

die Porosität der Wärmedämmsschicht (7) im äußeren Bereich
der Wärmedämmsschicht (7) am kleinsten ist.

15

24. Bauteil nach Anspruch 1 oder 11,
dadurch gekennzeichnet, dass

20 die Dicke der Wärmedämmsschicht (7) auf dem Bauteil (1) lo-
kal (335, 366) unterschiedlich ist.

25 25. Bauteil nach Anspruch 1, 8, 9 oder 11,
dadurch gekennzeichnet, dass

verschiedene Materialien für die Wärmedämmsschicht (7) an
verschiedenen Stellen (335, 366) des Bauteils (1, 335,
366) verwendet werden.

30

26. Bauteil nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, dass

35 die Wärmedämmsschicht (7) im Einströmbereich (333) und im
Beschauelungsbereich (366) einer Dampfturbine (300, 303)
aufgebracht ist.

27. Bauteil nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, dass

5

die Wärmedämmsschicht (7) nur im Einströmbereich (333)
einer Dampfturbine (300, 303) aufgebracht ist.

10 28. Bauteil nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, dass

die Wärmedämmsschicht (7) nur im Beschaufelungsbereich
(366) einer Dampfturbine (300, 303) aufgebracht ist.

15

29. Bauteil nach Anspruch 1 oder 27,
dadurch gekennzeichnet, dass

20 die Dicke der Wärmedämmsschicht (7) im Einströmbereich
(333) dicker ist als im Beschaufelungsbereich (366).

25 30. Bauteil nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass

die Wärmedämmsschicht (7) mit Erosionsschutzschicht (13)
bei wieder aufgearbeiteten Bauteilen (1) aufgebracht ist.

30